

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN *PLANT VIRTUAL 3D* MATA KULIAH *PROGRAMABLE LOGIC CONTROL (PLC)*

Andi Cahyanto

Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Negeri Makassar

andicahyantotonasa@gmail.com

Abstract: The study was qualitative and quantitative research using ADDIE model started from analysis step of student's needs, design in a form of media assessment instruments, development step was a form of media product, implementation step was conducted to students and evaluation step to assess the level of media feasibility to be practical.

The results of this study indicate that: (1) find out the steps of the development process of learning media using a virtual 3D plant in the Programmable Logic Control (PLC) course by collaborating three software where this software stands alone, namely Simatic Step7, WinPLC Engine, Factory i / o. Integrating into one whole program, (2) assessment instrument to material experts with validation recapitulation results for aspects of material content concluded with a percentage of 87.5% in the feasible category, the recapitulation of the learning aspect validation results was concluded with a percentage of 85% in the feasible category, the material relevance aspect was concluded with a percentage of 84.37% in the category feasible, so that it can be appraised to material expert lecturers from three aspects categorized as feasible. While media experts to assess the level of service from the aspect validation recapitulation results with a percentage of 84.375% in the feasible category, while to assess the level of service from the practical aspects validation recapitulation media use was concluded with a percentage of 90.625% in the feasible category so it can be concluded media expert judgment of the two aspects mentioned in the feasible category, (3) to see the practical level of learning media using a 3D virtual plant in the Programmable Logic Control (PLC) subject from the media usage procedure aspect, it can be concluded that the percentage results are 72.6% in the practical category, the material aspect can be summarized as 76.5% in the practical category, the media display aspect can be concluded the percentage of 76.6% in the practical category, the practical aspects of the use can be concluded as a percentage of 79.9% in the practical category, so that it can be concluded that the media developed is practically used.

Keywords: 3D virtual media plant PLC learning.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) langkah-langkah pengembangan media pembelajaran menggunakan *plant virtual 3D* pada mata kuliah *Programmable Logic Control (PLC)*, (2) bagaimana tingkat kelayakan pengembangan media pembelajaran menggunakan *plant virtual 3D* pada mata kuliah *Programmable Logic Control (PLC)*, (3) bagaimana tingkat praktisan media pembelajaran menggunakan *plant virtual 3D* pada mata kuliah *Programmable Logic Control (PLC)*

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dan kuantitatif menggunakan model *ADDIE* yang dimulai dari tahap *analysis* dari kebutuhan mahasiswa, *design* berupa instrumen penilaian media, *development* berupa produk media, *implementation* kepada mahasiswa dan *evaluation* untuk menilai tingkat kelayakan media dan tingkat kepraktisan digunakan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) mengetahui langkah-langkah proses pengembangan media pembelajaran menggunakan *plant virtual 3D* pada mata kuliah *Programmable Logic Control (PLC)* dengan mengkolaborasikan tiga *software* dimana *software* ini berdiri sendiri yaitu *Simatic Step7*, *WinPLC Engine*, *Factory i/o*. dengan menyatukan menjadi satu program yang utuh, (2) instrumen penilaian

kepada ahli materi dengan hasil rekapitulasi validasi untuk aspek isi materi disimpulkan dengan presentase 87,5% dalam kategori layak, rekapitulasi hasil validasi aspek pembelajaran disimpulkan dengan presentase 85% dalam kategori layak, aspek relevansi materi disimpulkan dengan presentase 84,37% dalam kategori layak, sehingga dapat disimpulkan penilaian kepada dosen ahli materi dari tiga aspek dikategorikan layak. Sedangkan ahli media untuk menilai tingkat ke layakan dari hasil rekapitulasi validasi aspek tampilan dengan presentase 84,375% dalam kategori layak, sedangkan untuk menilai tingkat ke layakan dari hasil rekapitulasi validasi aspek praktisan penggunaan media disimpulkan dengan presentase 90,625% dalam kategori layak sehingga dapat disimpulkan penilaian ahli media dari dua aspek termaksud dalam kategori layak, (3) untuk melihat tingkat praktisan media pembelajaran menggunakan *plant virtual* 3D pada mata kuliah *Programable Logic Control (PLC)* dari aspek prosedur penggunaan media dapat disimpulkan hasil presentase 72.6% dalam kategori praktis, aspek materi dapat disimpulkan hasil presentase 76.5% dalam kategori praktis, aspek tampilan media dapat disimpulkan hasil presentase 76.6% dalam kategori praktis, aspek praktisan penggunaan dapat disimpulkan hasil presentase 79.9% dalam kategori praktis, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata peresentase dari ke empat aspek dengan hasil perolehan 76,4% termaksud dalam kategori sangat praktis sehingga dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan sangat praktis digunakan.

Kata kunci: media *virtual plant* 3D pembelajaran *PLC*.

PENDAHULUAN

Penggunaan komputer semakin meluas, selain digunakan dalam dunia kerja, juga dalam bidang pendidikan. Salah satu jenis media yang memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai komunikasi dalam proses pembelajaran adalah pemanfaatan teknologi komputer berupa *software virtual*. Banyak hal abstrak/imajinatif yang sulit dipahami mahasiswa dapat dipresentasikan melalui komputer. Dilihat dari situasi belajarnya, pemanfaatan komputer dapat digunakan untuk tujuan menyajikan materi pembelajaran (Arsyad, 2006).

Media merupakan perangkat pembelajaran, bagian penting dalam sebuah proses pembelajaran dan merupakan hal yang harus dipersiapkan oleh dosen sebelum melaksanakan pembelajaran. Berdasarkan kamus besar Bahasa Indonesia (2007), perangkat adalah alat atau perlengkapan, sedangkan pembelajaran adalah proses atau cara menjadikan orang belajar. Perangkat pembelajaran merupakan pegangan bagi pengajar dalam melaksanakan pembelajaran baik di kelas maupun di laboratorium.

Berdasarkan hasil observasi di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro (JPTE) Program Studi Pendidikan Teknik Elektro (PTE) FT UNM telah tersedia modul *PLC* berskala industri yang saat ini masih tergolong modul *PLC type* terbaru keluaran produk dari Siemens. dengan adanya modul *PLC Siemens S7-300*. Dibutuhkan perangkat pembelajaran efektif terhadap mata kuliah *Programable Logic Control (PLC)*. Dapat diketahui bahwa terdapat permasalahan yaitu kurangnya media pembelajaran terkait gambaran tentang dunia industri pada mata pelajaran *PLC* mengakibatkan mahasiswa sulit memahami penerapan *PLC* yang sebenarnya, sehingga dengan sendirinya akan melemahkan motivasi belajar mahasiswa terhadap teknik kontrol pemrograman *PLC*. Hal ini menyebabkan mahasiswa yang sebelumnya sudah dibekali dengan kontrol konvensional lebih terbiasa memprogram dengan penulisan ladder diagram, tanpa memahami penerapan rangkaian dalam dunia industri yang sebenarnya. Dengan adanya media pembelajaran *Plant Virtual 3D* tentang pengontrolan alat kendali dunia industri dari *Software Simulasi PLC SIEMENS S7-300* bisa menjadi proses pembelajaran menjadi optimal.

Plant Virtual 3D merupakan aplikasi berbasis komputer dalam mensimulasikan suatu proses dalam industri beserta sistem kontrolnya. *Plant* dalam dalam pengontrolan *PLC* suatu industri merupakan suatu *Plant Virtual 3D* yang dibuat berdasarkan pemodelan dinamika proses *plant* sebenarnya, sehingga dapat dipresentasikan karakteristik dari *plant* tersebut dengan skenario industri yang sebenarnya. dengan memanfaatkan *Plant Virtual 3D* untuk mensimulasikan sesuatu yang rumit juga mencakup banyak adegan yang terinspirasi dari aplikasi industri sesuai tingkat kebutuhan, mulai dari tingkat kesulitan pemula hingga tingkat lanjut. Skenario yang paling umum dalam industri adalah *system control* sebagai *platform* simulasi *programmable logic control (PLC)* Didactic (2014).

Hasil Penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh Ari (2013) mengungkapkan bahwa Media pembelajar an tentang pemrograman *PLC* dengan memanfaatkan teknologi komputer dapat dihadirkan untuk membantu memahami materi tentang pemrograman *PLC*, karena dengan komputer memungkinkan untuk menghadirkan bentuk pembelajaran yang menarik. Sanctos (2017) dalam penelitiannya menyatakan bahwa aplikasi *PLC* merupakan salah satu sarana bantu untuk memahami dan mempelajari logika dan instruksi dasar pengendalian sistem dengan menggunakan *PLC*. Media pembelajaran *PLC* ini menggunakan *PLC Siemens S7-300* dan dilengkapi beberapa simulasi sistem yang mengacu pada aplikasi peralatan di industri atau di kehidupan sehari-hari, demikian pula penelitian Irvan (2013) mengemukakan bahwa otomasi industri yang terintegrasi antarmuka mesin manusia. Alat kontrol untuk proses produksi sangatlah penting untuk dunia industri, tapi masih jarang nya fasilitas yang berkaitan dengan otomasi industri ini sangat berpengaruh untuk meningkatkan pembelajaran dan pemahaman terkait dengan *PLC*.

Aplikasi program *Plant Virtual 3D* dalam penelitian ini akan memanfaatkan tiga aplikasi dengan cara kolaborasikan di mana aplikasi ini berdiri sendiri diantaranya *SIMATIC*, *WIN ENGINE*, *FACTORY I/O*. Di mana dari ketiga *software* aplikasi ini akan di padukan dalam bentuk pemrograman utuh dan teritegrasi menjadi pengontrolan *Plant Virtual 3D*. (1)

Simatic merupakan salah satu perangkat lunak untuk membuat rangkaian *ladder* sebagai rankain kontrol pengawatan pada *PLC*, (2) *WIN ENGINE* merupakan perangkat yang menampilkan spesifikasi *PLC* yang berupa modul *Siemens*, (3) *FACTORY I/O* merupakan *software* aplikasi yang digunakan sebagai *plant* layaknya di industri Didactic (2014).

Berdasarkan hasil wawancara mahasiswa masih membutuhkan media pembelajaran pada mata kuliah *PLC* mengenai penerapan *PLC* terutama simulasi pada *plant* agar mahasiswa kiranya mereka tidak merasa kaku dilapangan natinya pada saat terjun di dunia kerja.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah produk denga mengembangkan perangkat pembelajaran berupa media pembelajaran pada mata kuliah *Programable Logic Control (PLC)* mengacu pada model pengembangan *ADDIE (analysis, design, development, implementation Evaluate)*. Secara khusus penelitian penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui langkah-langkah pengembangan media pembelajaran yang dikembangkan pada mata kuliah *Programable Logic Control (PLC)* 2) Untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan pada mata kuliah *Programable Logic Control (PLC)* 3) Untuk mengetahui tingkat kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan pada mata kuliah *Programable Logic Control (PLC)*.

Metode

penelitian ini adalah menggunakan teknik analisis deskriptif yang memaparkan hasil pengembangan produk yang berupa media pembelajaran yaitu langkah-langkah operasional dalam mengembangkan media pembelajaran *virtual* dan menguji tingkat efesien dan praktis produk untuk diimplementasikan pada mata kuliah *PLC*. Data yang diperoleh melalui instrumen penilaian pada saat uji coba dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif. Dengan cara ini diharapkan dapat mempermudah memahami data untuk proses selanjutnya. Hasil analisis data digunakan sebagai dasar untuk merevisi produk media yang dikembangkan. Data mengenai pendapat atau tanggapan

mahasiswa yang terkumpul melalui angket dianalisis dengan statistik deskriptif.

Pelaksanaan pembuatan Aplikasi Simulasi *Programable Logic Control (PLC)* Tahap simulasi dalam perancangan *software* dari kolaborasi *software Factory i/o, WinPLC Engine*, dan *Simatic step7* *Simatic step7* dengan *WinPLC Engine* sebelum dihubungkan terlebih dahulu buat rangkaian *ladder* agar data gambar rangkaian bisa terbaca pada *driver WinPLC Engine*. Data yang sebelum dikirim atau di *download* pada *WinPLC Engine* terlebih dahulu aktifkan *driver* settingan *driver WinPLC Engine* dalam posisi *run* atau *aktif* agar terjadi umpan balik kedua *software* tersebut. Masing masing kedua *software* tersebut bertujuan untuk menampilkan simulasi anatara Rangkaian *ladder* dengan modul *PLC*

Kelayakan ahli materi dan media pembelajaran *PLC* menggunakan *virtual plant* 3D. Kelayakan materi pembelajaran diketahui melalui tahap validasi ahli oleh ahli. Validator yang dipilih terdiri dari ahli materi, pada aspek isi materi dengan jumlah 10 indikator dengan penilaian diperoleh rata-rata 3,5 termaksud dalam kategori baik diperoleh presentase angka 87,5% sehingga termaksud dalam kriteria layak. Kelayakan media pembelajaran pembelajaran *PLC* menggunakan *virtual plant* 3D pada aspek isi materi dengan jumlah 10 indikator dengan penilaian diperoleh rata-rata 3,4 dengan memperoleh kategori baik dan layak pembelajaran pembelajaran *PLC* menggunakan *virtual plant* 3D pada aspek relevansi materi dengan banyak indikator 8 diperoleh jumlah penilaian rata-rata 3,375 dengan memperoleh kategori baik dan presentase sebesar 84,375% termaksud dalam kriteria layak.

Nilai Kelayakan Ahli media merupakan penilaian terhadap media yang dikembangkan mahasiswa. Hasil validasi untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran pembelajaran *PLC* menggunakan *virtual plant* 3D pada aspek media dinilai dari aspek tampilan dapat diperoleh kesimpulan bahwa aspek Aspek tampilan diperoleh rata-rata 3,75 termaksud dalam kategori baik diperoleh presentase angka 84,375% sehingga termaksud dalam kriteria layak, kelayakan media pembelajaran

pembelajaran *PLC* menggunakan *virtual plant* 3D pada aspek praktisan penggunaan program diperoleh kesimpulan bahwa diperoleh rata-rata 3,625 termaksud dalam kategori baik diperoleh presentase angka 90,625% sehingga termaksud dalam kriteria layak.

Pada uji coba lapangan, media diujicobakan pada 38 peserta mahasiswa pada prodi jurusan Pendidikan Teknik Elektro (PTE). 38 mahasiswa tersebut memiliki kemampuan akademik yang berbeda, pemilihan ini dilakukan oleh mahasiswa berdasarkan lembar penilaian angket yang dibagikan untuk menilai respon mahasiswa untuk melihat dari aspek tingkat kepraktisan.

Respon mahasiswa terhadap media pembelajaran pembelajaran *PLC* menggunakan *virtual plant* 3D pada aspek prosedur langkah langkah penggunaan media pada simulasi *PLC* yang dinilai respon mahasiswa terhadap media yang dikembangkan dari 8 indikator penilaian termaksud dalam kategori baik. Hasil presentase aspek prosedur langkah langkah penggunaan media diperoleh 72,6% dengan demikian termaksud dalam kategori baik. respon mahasiswa terhadap media pembelajaran pembelajaran *PLC* menggunakan *virtual plant* 3D pada aspek isi materi terdiri dari 8 butir penilaian atau indikator. Berdasarkan penilaian respon mahasiswa pada aspek materi diperoleh jumlah termaksud dalam kategori baik. Dan apabila dihitung presentase diperoleh 76,5% dengan demikian termaksud dalam kategori baik, respon mahasiswa terhadap media pembelajaran pembelajaran *PLC* menggunakan *virtual plant* 3D pada aspek tampilan media pada simulasi *PLC* yang dinilai respon mahasiswa terhadap media yang dikembangkan dari 8 indikator penilaian termaksud dalam kategori baik. Hasil presentase aspek tampilan media diperoleh 76,6% dengan demikian termaksud dalam kategori baik, respon mahasiswa terhadap media pembelajaran pembelajaran *PLC* menggunakan *virtual plant* 3D pada aspek praktis penggunaan media pada simulasi *PLC* yang dinilai respon mahasiswa terhadap media yang dikembangkan dari 8 indikator penilaian termaksud dalam kategori baik. Hasil presentase aspek praktis penggunaan media diperoleh 79,9% dengan demikian termaksud dalam kategori baik

No.	Indikator	Butir Indikator	Presentase	Kategori
1	Aspek Prosedur Penggunaan Media	8	72.6%	Baik
2	Aspek Materi	8	76.5%	Baik
3	Aspek Tampilan Media	8	76.6%	Baik
4	Aspek Praktisan Penggunaan Program	8	79.9%	Baik
Total			305,6	
Rata-Rata Persentase			76,4	Sangat Praktis

Berdasarkan penilaian mahasiswa pada uji coba lapangan secara keseluruhan dari tahapan penilaian dapat disimpulkan bahwa kepraktisan media pembelajaran pembelajaran PLC menggunakan *virtual plant* 3D mulai dari aspek prosedur langkah penggunaan media, aspek isi materi, aspek tampilan, dan aspek praktisan penggunaan program termaksud dalam kategori baik dengan hasil presentase 76,4% termaksud dalam kategori sangat praktis. Ujicoba lapangan bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan. Analisis kepraktisan produk pengembangan media diperoleh dari angket penilaian mahasiswa pada saat ujicoba lapangan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian baik secara kualitatif dan kuantitatif. Data dihimpun dengan observasi kemudian menggunakan angket penilaian secara umum tentang media pembelajaran mata kuliah *Proramable Logic Control (PLC)*. Maka dapat

disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran mata kuliah *Proramable Logic Control (PLC)* melalui lima tahap yaitu *analysis* diawali dari analisis kebutuhan mahasiswa, *design* merupakan tahapan perancangan produk yang terdiri dari pembuatan instrumen penelitian, *deploiment* merupakan tahap pengembangan produk mulai dari pembuatan simulasi sampai di validasi oleh dosen ahli, *implementasi* merupakan tahap pengimplementasian produk media pada uji coba lapangan, *evaluation* merupakan akhir prosedur pengembangan media pembelajaran mata kuliah *Proramable Logic Control (PLC)* menggunakan *virtual plant* 3D.

Penelitian ini merekomendasikan bagi kampus bahwa media pembelajaran merupakan bagian penting perangkat pembelajaran khususnya pada mata kuliah *programmable logic control (PLC)* agar kiranya laboratorium Pendidikan Teknik Elektro (PTE) menyediakan trainer *plant* mini layaknya industri untuk simulasi PLC.

DAFTAR PUSTAKA

- Agfianto Eko, 2004 “*Sistem Kontrol Proses dan PLC*” agfi@ugm.ac.id (online), pdf, diakses 12 januari 2018.
- Anindyo, 2013. *Prototype Sorting Station sebagai media Pembelajaran PLC*. (online). pdf, diakses 12 januari 2018).
- Ari Kresna, 2013. “*Pengembangan Media Pembelajaran Simulastor PLC Omron Berbantuan Komputer Menggunakan Visual Basic*” (online), pdf, diakses 11 januari 2018.
- Arief S. Sadiman, 2014 “*Media Pendidikan Pengembangan dan Pemanfaatannya*” Jakarta: Penerbit PT.Raja Grafindo
- Arsyad.A, 2006. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Grafindo Persada.
- Asyhar, Rayandra. 2012. Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran. Jakarta: Referensi Jakarta.
- Benutzerhandbuch-Deutsch. *Software-SPS für STEP ® 7 von SIEMENS über TCP/IP*. Version 1 STEP®, SIMATIC®, S7-300®, S7-400® sind Warenzeichen der Siemens AG. Stand: 11/2008. Vertrag zustimmen. (online). pdf, diakses 12 januari 2018.
- Bolton.W, 2003. *Programable Logic Controller*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Budiyanto, 2017. *Modul pengoprasian PLC*. Serial revitalisasi SMK . Kasubdit Program Dan Evaluasi Direktorat Pembinaan SMK
- Darmawang, dkk. 2008. “*Strategi pembelajaran Kejuruan*” Makassar, Badan Penerbit UNM.
- Direktorat Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi: 2017. *Peraturan menteri ristek dikti*. Jakarta direktorat
- Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi. (online). pdf, diakses 12 januari 2018)
- Didactic GmbH & Co.KG, 2014 MHJ Software Factory I/O Is a Regisred trademark Of Real Game Lda (online). www.mhj.de 03 januari 2018.
- Fatmawati, Agustina. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan Menggunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Untuk SMA Kelas X. *Jurnal Edusains* 4 (2). 94-103.
- Frank Ebel, Claus Knob lich, ,2003, *Manual WinEngine PLC Distribution Station, D-7377 0, Denkendorf*
- Hamzah B. Uno, 2008. “*Model Pembelajaran*” Jakarta, Bumi Aksara
- Istanto, 2013.”Pendidikan Vokasi dalam Prespektif *Philosopher Traditional*” (online), pdf, diakses 12 januari 2018.
- Iwan.Setiawan, 2006. “*Programable Logic Controller dan teknik perancangan system control*”, Jakarta: Penerbit Andi
- Munir, 2012.”*Multimedia Konsep dan Aplikasi Pendidikan*”. Bandung:Penerbit Afabeta
- Ogatha katsuhiko, 1995. *Sistem kontrol Automatik (sistem pengaturan) jilid I*. Jakarta: penerbit Erlangga.
- Purwanto, 2009. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Rayandra Ashar, 2012. “*Kreatif Pengembangan Media Pembelajaran*”. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press Jakarta
- Robert, 2009. *intruction design: the ADDIE Approach*
- Rohjai, 2015 *The Develovment Of The Visual BasicVirtual ProcessModel Of*

- Distributing Station In The Cognitive Complete Of PLCSystem Asembling.* (online), pdf, diakses 9 Februari 2018.
- Sanjaya Wina, 2012. *Media Komunikasi Pembelajaran* (Media Pembelajaran) Edisi 1. Jakarta: Prenada Media.
- Siemens, 2016. *Manual SIMATIC A5E02790079-01, 2010 . Reference Manual Ladder Logic (LAD) for S7-300 and S7-400 Programming*, (online). pdf, diakses 16 januari 2018
- Soleh, Miftahu, *Perekayasa Sistem mekatronik* (system control berbasis relai), VEDC Malang, 2016.
- Sugiono, 2010. *Metode penelitian Pendidikan*. Bandung. Alfa Beta
- Sugiono.2013. *Metode penelitian Pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D* Bandung: Alfa Beta.
- Suharsimi Arikunto. 1996. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Suhendar, 2005. “*Programable Logic Control dalam Dasar Sistem Kendali*” Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu
- Suwarno, 2015. *Pemanfaatan media pembelajaran trainer PLC pada mata pelajaran Pengendali Elektronik*. (online), pdf, diakses 12 januari 2018.
- Thomson, F.John (1973). *Foundation OF Vocational Education Social and Philoshic concepts*. Mew Jersey: Englewood Cliffs.
- Wirawan Sumbodo, 2008.”*Pengendali Programable Logic Controller*”Bahan ajar UNNES (online), pdf, diakses 11 januari 2018.